

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

3

(11)Publication number : 2003-171475

(43)Date of publication of application : 20.06.2003

(51)Int.Cl.

C08J 5/18  
C08F 2/44  
C08F 2/46  
C08F283/00  
C08L 33/08  
C08L 75/04  
C09J 7/02

(21)Application number : 2001-368670

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 03.12.2001

(72)Inventor : YOSHIDA YOSHITOKU  
MAENO YOHEI

(54) COMPOSITE FILM AND SEMICONDUCTOR PRODUCT-HOLDING SHEET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a composite film that can be suitably used in a process for producing semiconductor products with no environmental problem.

SOLUTION: The composite film comprises a urethane polymer and a vinyl polymer and has an initial elastic modulus of  $\geq 10$  N/mm<sup>2</sup>, a strength of  $\geq 10$  N/mm<sup>2</sup> at breakage, an elongation of  $\geq 150\%$  at breakage and a storage modulus of  $1.0 \times 10^7$  Pa at 100° C. The sheet having a tackifier layer on its one face causes no cutting notch and cutting dust in the dicing of semiconductor wafers and the distance between the chips can sufficiently be extended by expanding.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.04.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2006-08803

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 02.05.2006

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-171475  
(P2003-171475A)

(43) 公開日 平成15年6月20日 (2003.6.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
C 0 8 J 5/18	C F F	C 0 8 J 5/18	C F F 4 F 0 7 1
C 0 8 F 2/44		C 0 8 F 2/44	C 4 J 0 0 2
2/46		2/46	4 J 0 0 4
283/00		283/00	4 J 0 1 1
C 0 8 L 33/08		C 0 8 L 33/08	4 J 0 2 6

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-368670(P2001-368670)

(22) 出願日 平成13年12月3日 (2001.12.3)

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 吉田 良徳

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72) 発明者 前野 洋平

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(74) 代理人 100107939

弁理士 大島 由美子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合フィルム及び半導体製品保持シート

(57) 【要約】

【課題】 環境問題の生じない、半導体製造工程に好適に使用される複合フィルムを提供すること。

【解決手段】 複合フィルムは、ウレタンポリマーとビニル系ポリマーとの複合フィルムであって、初期弾性率が10N/mm<sup>2</sup>以上、破断強度が10N/mm<sup>2</sup>以上、破断伸度が150%以上、かつ100℃における貯蔵弾性率が1.0×10<sup>7</sup>Pa以上である。かかる複合フィルムの片面に粘着剤層を有するシートは、半導体ウエハのダイシングにおいて、切り欠きや切削くずを生じず、エキスパンディングによってチップ間の距離を十分に長くすることができる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウレタンポリマーとビニル系ポリマーとの複合フィルムであって、初期弾性率が $10\text{N/mm}^2$ 以上、破断強度が $10\text{N/mm}^2$ 以上、破断伸度が150%以上、かつ $100^\circ\text{C}$ における貯蔵弾性率が $1.0 \times 10^7\text{Pa}$ 以上であることを特徴とする複合フィルム。

【請求項2】 ラジカル重合性モノマー中で、ポリオールとポリイソシアネートとを反応させてウレタンポリマーを形成し、該ウレタンポリマーと該ラジカル重合性モノマーを含む混合物を、剥離ライナー上に塗布し、放射線を照射して硬化させたことを特徴とする請求項1記載の複合フィルム。

【請求項3】 前記ラジカル重合性モノマーがアクリル系モノマーであることを特徴とする請求項2記載の複合フィルム。

【請求項4】 請求項1から3に記載のいずれかの複合フィルムを支持体とし、該支持体の片面に粘着剤層を有することを特徴とする半導体製品保持シート。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複合フィルム（テープ、シート、フィルム等の形状を含む）に関し、特に、例えば、ウレタン・ビニル系ポリマー複合フィルム及び半導体製造工程において使用される粘着シートに関する。

## 【0002】

【従来の技術】通常、半導体チップは、IC等の所定の回路パターンを形成した半導体ウエハを、 $100 \sim 600\mu\text{m}$ の厚みに研磨した後、金属粒子が分散されたブレードを高速回転させて所定のチップサイズにダイシング処理することにより製造される。ダイシング処理の際には、半導体ウエハの裏面側に粘着シートを貼り付けて半導体ウエハを接着固定した状態でダイシングし、その後、半導体チップのピックアップを容易にするために、エキスパンディングによりチップ間隔を広げる処理が施されている。このような目的で用いられる粘着シートに求められる特性としては、ダイシング時の衝撃や振動等によってチップの切断面に欠けを生じさせることがなく、同時に切削くずによりウエハ表面を汚染することがなく、さらにエキスパンディング処理においてチップ間が十分に広がることを可能にするような特性である。このような特性を比較的バランスよく持っているものとして、塩化ビニルやポリエチレン、ポリプロピレンを基材に用いた粘着シートが知られている。しかしながら、これらの基材を用いた粘着シートは、必ずしも上記特性を全て満足させるものではないので、近年、半導体ウエハが大型化、薄板化する中で、チップがダイシング処理中に欠けたり、チップ間隔を十分に広げることができず、うまくピックアップすることができないことがあったり等の問題が発生した。さらに、環境保護の観点から、塩

化ビニルに替わる材料が求められていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこのような事情に鑑みなされたものであり、本発明は、半導体ウエハをチップにダイシングする際にチップの欠けや切削くずによる汚染を防ぎ、また、エキスパンディングする際にチップ同士の間隔を十分に広げることができる、環境に優しい半導体製品保持シートを提供することを目的とする。また、かかる半導体製品保持シートに好適な複合フィルムを提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の複合フィルムは、ウレタンポリマーとビニル系ポリマーとの複合フィルムであって、初期弾性率が $10\text{N/mm}^2$ 以上、破断強度が $10\text{N/mm}^2$ 以上、破断伸度が150%以上、かつ $100^\circ\text{C}$ における貯蔵弾性率が $1.0 \times 10^7\text{Pa}$ 以上であることを特徴とする。ここで、前記複合フィルムは、ラジカル重合性モノマー中で、ポリオールとポリイソシアネートとを反応させてウレタンポリマーを形成し、該ウレタンポリマーと該ラジカル重合性モノマーを含む混合物を、剥離ライナー上に塗布し、放射線を照射して硬化させたものであることができる。また、前記ラジカル重合性モノマーはアクリル系モノマーであることができる。本発明の半導体製品保持シートは、上記複合フィルムを支持体とし、該支持体の片面に粘着剤層を有する。

【0005】本発明の複合フィルムは塩化ビニルの代替品として優れた素材である。また、適度な伸びが可能であり、例えば、半導体ウエハのダイシング処理及びエキスパンディング処理に好適に対応することができる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明のウレタンポリマーとビニル系ポリマーの複合基材は、ラジカル重合性モノマーを希釈剤として、このラジカル重合性モノマー中でウレタンポリマーを形成し、ラジカル重合性モノマーとウレタンポリマーを主成分として含む混合物を剥離処理した基材である剥離ライナー上に塗布し、放射線を照射して硬化させることにより得ることができる。

【0007】ウレタンポリマーは、ポリオールとポリイソシアネートとを反応させて得られる。ポリオールは水酸基とポリイソシアネートとの反応には、触媒を用いても良い。例えば、ジブチルスズジラウレート、オクタン等の、ウレタン反応において一般的に使用される触媒を用いることができる。

【0008】ポリオールとしては、1分子中に2個またはそれ以上の水酸基を有するものが望ましい。低分子のポリオールとしてはエチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、ヘキサメチレングリコールなどの2価のアルコール

ル、トリメチロールプロパン、グリセリン、ペンタエリスリトールなどの3価または4価のアルコールなどが挙げられる。また、高分子のポリオールとしては、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、アクリルポリオール、カーボネートポリオール、エポキシポリオール、カプロラクトンポリオール等が挙げられる。これらの中では、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、カーボネートポリオールが好ましい。ポリエーテルポリオールとしては、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、テトラヒドロフラン等を付加重合させてなるものであり、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコール等が挙げられる。ポリエステルポリオールとしては上記の2価のアルコール、ジプロピレングリコール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール等のアルコールと、アジピン酸、アゼライン酸、セバチン酸等の2塩基酸との重縮合物が挙げられる。その他、ポリカプロラクトン等のラクトン系開環重合体ポリオールポリカーボネートジオール等がある。アクリルポリオールとしてはヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレートなどの水酸基を有するモノマーの共重合体の他、水酸基含有物とアクリル系モノマーとの共重合体などが挙げられる。エポキシポリオールとしてはアミン変性エポキシ樹脂などがある。これらのポリオール類は単独あるいは併用して使用することができる。強度を必要とする場合には、トリオールによる架橋構造を導入したり、低分子量ジオールによるウレタンハードセグメント量を増加させると効果的である。伸びを重視する場合には、分子量の大きなジオールを単独で使用するが好ましい。また、ポリエーテルポリオールは、一般的に、安価で耐水性が良好であり、ポリエステルポリオール、カーボネートポリオールは強度が高い。本発明においては、用途や目的に応じて、ウレタン反応性、アクリルとの相溶性などの観点から、ポリオールの種類、分子量や使用量を適宜選択することができる。

【0009】ポリイソシアネートとしては芳香族、脂肪族、脂環族のジイソシアネート、これらのジイソシアネートの二量体、三量体等が挙げられる。芳香族、脂肪族、脂環族のジイソシアネートとしては、トリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、水添キシリレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、水添ジフェニルメタンジイソシアネート、1, 5-ナフチレンジイソシアネート、1, 3-フェニレンジイソシアネート、1, 4-フェニレンジイソシアネート、ブタン-1, 4-ジイソシアネート、2, 2, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、2, 4, 4-トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、シクロヘキサン-1, 4-ジイソシアネート、

ジシクロヘキシルメタン-4, 4-ジイソシアネート、1, 3-ビス(イソシアネートメチル)シクロヘキサン、メチルシクロヘキサンジイソシアネート、m-テトラメチルキシリレンジイソシアネート等が挙げられる。また、これらの二量体、三量体や、ポリフェニルメタンポリイソシアネートが用いられる。三量体としては、イソシアヌレート型、ビュレット型、アロファネート型等が挙げられ、適宜、使用することができる。これらのポリイソシアネート類は単独あるいは併用で使用する事ができる。ウレタン反応性、アクリルとの相溶性等の観点から、ポリイソシアネートの種類、組合せ等を適宜選択すればよい。ポリオールとの速やかな反応、および水との反応の抑制の観点からは、芳香族ジイソシアネートを使用することが好ましい。

【0010】本発明において、ウレタンポリマーを形成するためのポリオール成分とポリイソシアネート成分の使用量は特に限定されるものではないが、例えば、ポリオール成分の使用量は、ポリイソシアネート成分に対し、 $\text{NCO}/\text{OH}$ (当量比)が0.8~3.0であることが好ましく、1.0~3.0であることがさらに好ましい。 $\text{NCO}/\text{OH}$ が0.8未満では、ウレタンポリマーの分子鎖長を十分に延ばすことができず、ウレタンの凝集性が低下しやすい。3.0より大きいと、フィルムの柔軟性が低下しやすい。

【0011】ラジカル重合性モノマーとしては、ラジカル重合可能な不飽和二重結合を有するものが使用される。反応性の点からは、アクリル系モノマーが好ましい。本発明に好ましく用いられるアクリル系モノマーとしては、例えば、(メタ)アクリル酸、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸プロピル、(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸ペンチル、(メタ)アクリル酸ヘキシル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸オクチル、(メタ)アクリル酸イソオクチル、(メタ)アクリル酸ノニル、(メタ)アクリル酸イソノニル、(メタ)アクリル酸イソボルニル、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸4-ヒドロキシブチル、(メタ)アクリル酸6-ヒドロキシヘキシル等が挙げられる。これらアクリル系モノマーと共に、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、スチレン、アクリルアミド、メタクリルアミド、マレイン酸のモノ又はジエステル、スチレン及びその誘導体、N-メチロールアクリルアミド、グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート、N, N-ジメチルアミノエチルアクリレート、N, N-ジメチルアミノプロピルメタクリルアミド、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、アクリロイルモルホリン、N, N-ジメチルアクリルアミド、N, N-ジエチルアクリルアミド、イミドアクリレート、N-ビニルピロリドン、オリゴエステルアクリレート、ε-カプロラクトンアクリレート等の単量体を用い

ても良い。本発明においては、必要に応じて、トリメチロールプロパントリアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレートなどの多官能モノマーを架橋剤として用いてもよい。これらのモノマーも、本発明に係るラジカル重合性モノマーに含まれる。これらのラジカル重合性モノマーは、ウレタンとの相溶性、放射線硬化時の重合性や、得られる高分子量体の特性を考慮して、種類、組合せ、使用量等が適宜決定される。

【0012】本発明においては、ウレタンポリマーの組成やビニル系ポリマーの種類や組成、ウレタンポリマーとビニル系ポリマーの配合比、さらには架橋剤などの組合せによって様々な強度や伸びを有する複合フィルムを作製することができるが、本発明においては、初期弾性率が $10\text{N/mm}^2$ 以上、破断強度が $10\text{N/mm}^2$ 以上、破断伸びが $150\%$ 以上、かつ $100^\circ\text{C}$ における貯蔵弾性率が $1.0 \times 10^7\text{Pa}$ 以上であることが必要である。初期弾性率が $10\text{N/mm}^2$ 未満では基材にタック感があったり、作業性が悪くなる。破断強度が $10\text{N/mm}^2$ 未満又は破断伸びが $150\%$ 未満では、エキスパンディングする際にフィルムに破断が生じる。また、ダイシングする際にダイシング刃が接触する部分は、摩擦熱によって通常 $100^\circ\text{C}$ 以上に達するので、 $100^\circ\text{C}$ における貯蔵弾性率が $1.0 \times 10^7\text{Pa}$ 未満では切削くずが多く発生してしまう。半導体ウエハの工程においては、ダイシング時にはできるだけ高い弾性率が要求され、エキスパンディング時には柔軟性が要求されるが、本発明の複合フィルムはこれらの両特性を兼ね備えたものである。例えば、ポリウレタンとビニル系ポリマーの複合フィルムでは、ウレタンポリマーを構成するポリオールにより柔軟性を発揮し、またウレタンポリマー中のウレタン結合とビニル系ポリマー中のエステル結合との相互作用により高い弾性率を有すると推察される。

【0013】本発明において、初期弾性率は、複合フィルムの断面積が $1\text{mm}^2$ 、試験サンプルの長さ $10\text{mm}$ となるように切断し、引張り試験機（島津製作所製のオートグラフAGS-50D）を用いて、 $300\text{mm/分}$ の引張り速度で引張り試験を行い、その応力-歪み曲線の最初の直線部分から初期弾性率を下記式に基づいて求めた。ここで、破断時の応力を破断強度、破断時の歪み（伸び）を破断伸びとした。破断伸びとは、フィルムを破壊するのに必要な伸び率をいう。

初期弾性率 $= (F/A) / (\Delta L/L_0)$

式中、Fは引張り応力、Aは断面積、 $\Delta L$ は歪み（伸び）の変化量、 $L_0$ は試験サンプルの当初の長さである。本発明において貯蔵弾性率は、複合フィルムを約 $40\text{mm} \times 10\text{mm}$ の大きさに切断し、粘弾性スペクトロメータ（セイコーインスツルメンツ社製のDMS6100）を用い、周波数 $1\text{Hz}$ 、昇温速度 $5^\circ\text{C/分}$ 、温度領域 $-100^\circ\text{C} \sim +200^\circ\text{C}$ の条件下で測定した値である。

【0014】本発明の複合フィルムには、必要に応じて、通常使用される添加剤、例えば老化防止剤、充填剤、顔料、着色剤、難燃剤、帯電防止剤、紫外線吸収剤等を上記特性を損なわない範囲内で使用することができる。

【0015】本発明の複合フィルムは、ラジカル重合性モノマー中でポリオールとイソシアネートの反応を行い、ウレタンポリマーとラジカル重合性モノマーとの混合物を剥離処理した基材（剥離ライナー）上に塗布し、例えば $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線、中性子線、電子線の如き電離性放射線や紫外線等の放射線を照射することにより、放射線硬化して得られる。この際、酸素による重合阻害を避けるために、剥離ライナー上に塗布したウレタンポリマーとラジカル重合性モノマーとの混合物の上に、剥離処理したシートをのせて、酸素を遮断してもよいし、不活性ガスを充填した容器内に剥離ライナーを入れて、酸素濃度を下げてもよい。

【0016】本発明においては、放射線の種類及び照射に用いられるランプ等はフィルムに要求される特性に応じて、適宜、選択されるものとする。例えば放射線の照射量は、一般的には、 $100 \sim 5,000\text{mJ/cm}^2$ 、好ましくは $1,000 \sim 4,000\text{mJ/cm}^2$ 、更に好ましくは $2,000 \sim 3,000\text{mJ/cm}^2$ である。放射線の照射量が $100\text{mJ/cm}^2$ より少ないと、十分な重合率が得られないことがあり、 $5,000\text{mJ/cm}^2$ より多いと、劣化の原因となることがある。

【0017】ウレタンポリマーとラジカル重合性モノマーとを主成分とする混合物には、光重合開始剤が含まれる。光重合開始剤としては、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル等のベンゾインエーテル、アニソールメチルエーテル等の置換ベンゾインエーテル、2,2-ジエトキシアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1オン等の置換アセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-2-ヒドロキシプロピオフェノン、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)-フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン等の置換アルファケトン、2-ナフトレンスルフォニルクロライド等の芳香族スルフェニルクロライド、1-フェニル-1,1-プロパンジオン-2-( $\alpha$ -エトキシカルボニル)-オキシムなどの光活性オキシムが好ましく用いられる。

【0018】本発明の複合フィルムの厚みは、特に限定されるものではなく、目的や用途に応じて、適宜設定することができるが、ダイシング時の切り込みの深さ（一般的には $5 \sim 20\mu\text{m}$ ）を考慮する必要がある、例えば $30\mu\text{m}$ 以上であることが好ましい。

【0019】本発明の複合フィルムは、そのままでも使

用することができるが、片面に粘着剤層を形成して粘着シートとすることもできる。この粘着シートは、半導体製品等の製造工程において使用することができ、例えば、半導体チップを形成する工程において、半導体ウエハを保持し、ダイシングとエキスパンディング等を行うための粘着シートとして好ましく適用することができる。半導体ウエハを保持するために使用される粘着シートの粘着剤は、ダイシング等の加工時には適度な粘着力を有して半導体ウエハを強固に保持し、エキスパンディング処理が終了してピックアップする際には、半導体チップを容易に剥離することができるような粘着剤を適宜選択する。粘着剤としては、例えば天然ゴムやスチレン系共重合体などのゴム系ポリマーをベースポリマーとするゴム系粘着剤やアクリル系粘着剤、ポリビニル系粘着剤などの半導体ウエハの接着固定で公知の粘着剤のいずれも用いることができる。粘着剤層の形成方法も特に限定されるものではなく、複合フィルムに、溶剤系、エマルジョン系の粘着剤を直接塗布し、乾燥する方法、これらの粘着剤を剥離紙に塗布して、予め粘着剤層を形成しておき、この粘着剤層を複合フィルムに貼り合わせる方法等を適用することができる。放射線硬化型粘着剤を複合フィルムに塗布し、粘着剤層と、フィルムの両方に放射線を照射することにより、複合フィルムと粘着剤層を同時に硬化させて、形成する方法も適用することができる。なお、この場合には、粘着剤層と複合フィルム層は、多層構成となるように塗布することもできる。

#### 【0020】

【実施例】以下に実施例を用いて、本発明を詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。なお、以下の実施例において、部は重量部を意味する。

（実施例1）冷却管、温度計、攪拌装置を備えた反応容器に、ラジカル重合性モノマーとしてN、N-ジメチルアクリルアミド75部、アクリル酸75部、光重合開始剤として、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)-フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン（商品名「イルガキュア2959」、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製）0.15部と、ポリオールとして、ポリオキシテトラメチレングリコール（分子量650、三菱化学（株）製）73.4部と、ウレタン反応触媒として、ジブチルすずジラウレート0.05部とを投入し、攪拌しながら、キシリレンジイソシアネート26.6部を滴下し、65℃で2時間反応させて、ウレタンポリマーとアクリル系モノマーの混合物を得た。なお、ポリイソシアネート成分とポリオール成分の使用量は、 $\text{NCO}/\text{OH}$ （当量比）=1.25であった。ウレタンポリマーとアクリル系モノマーの混合物を、剥離処理したポリエステルフィルム（38 $\mu\text{m}$ 厚）上に、硬化後の厚みが70 $\mu\text{m}$ になるように塗布した。これに、紫外線を照射（照度6.4mW/cm<sup>2</sup>、光量2290mJ/cm<sup>2</sup>）して硬化させることによ

り、初期弾性率が60N/mm<sup>2</sup>、破断強度が45N/mm<sup>2</sup>、破断伸びが780%、かつ100℃における貯蔵弾性率が $5.7 \times 10^7 \text{Pa}$ のウレタン-アクリル複合フィルムを作製した。次いで、得られたウレタン-アクリル複合フィルムの一方向の面に、厚さ10 $\mu\text{m}$ のアクリル系粘着剤層を設け、粘着シートを得た。

【0021】（実施例2）冷却管、温度計、攪拌装置を備えた反応容器に、ラジカル重合性モノマーとしてアクリル酸イソボルニル75部、アクリル酸75部、架橋剤としてトリメチロールプロパントリアクリレート0.15部、光重合開始剤として、2,2-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン（商品名「イルガキュア651」、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製）0.15部と、ポリオールとして、ポリオキシテトラメチレングリコール（分子量650、三菱化学（株）製）73.4部と、ウレタン反応触媒として、ジブチルすずジラウレート0.05部とを投入し、攪拌しながら、キシリレンジイソシアネート26.6部を滴下し、65℃で2時間反応させて、ウレタンポリマーとアクリル系モノマーの混合物を得た。なお、ポリイソシアネート成分とポリオール成分の使用量は、 $\text{NCO}/\text{OH}$ （当量比）=1.25であった。ウレタンポリマーとアクリル系モノマーの混合物を、剥離処理したポリエステルフィルム（38 $\mu\text{m}$ 厚）上に、硬化後の厚みが70 $\mu\text{m}$ になるように塗布した。これに、紫外線を照射して硬化させることにより、初期弾性率が155N/mm<sup>2</sup>、破断強度が37N/mm<sup>2</sup>、破断伸びが450%、かつ100℃における貯蔵弾性率が $2.7 \times 10^8 \text{Pa}$ のウレタン-アクリル複合フィルムを作製した。次に、実施例1と同様にして粘着シートを作製した。

【0022】（実施例3）冷却管、温度計、攪拌装置を備えた反応容器に、ラジカル重合性モノマーとしてアクリル酸イソボルニル50部、イミドアクリレート50部、架橋剤としてトリメチロールプロパントリアクリレート0.1部、光重合開始剤として、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルエタン（商品名「イルガキュア184」、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製）0.1部と、ポリオールとして、ポリカーボネートジオール（商品名「ニッポラン983」、日本触媒（株）製）81部と、ウレタン反応触媒として、ジブチルすずジラウレート0.05部とを投入し、攪拌しながら、キシリレンジイソシアネート19部を滴下し、65℃で2時間反応させて、ウレタンポリマーとアクリル系モノマーの混合物を得た。なお、ポリイソシアネート成分とポリオール成分の使用量は、 $\text{NCO}/\text{OH}$ （当量比）=1.25であった。ウレタンポリマーとアクリル系モノマーの混合物を、剥離処理したポリエステルフィルム（38 $\mu\text{m}$ 厚）上に、硬化後の厚みが70 $\mu\text{m}$ になるように塗布した。これに、紫外線を照射して硬化させることにより、初期弾性率が50N/mm<sup>2</sup>、破断強度

が $15\text{ N/mm}^2$ 、破断伸度が $320\%$ 、かつ $100^\circ\text{C}$ における貯蔵弾性率が $9.4 \times 10^8\text{ Pa}$ 以上ウレタン-アクリル複合フィルムを作製した。次に、実施例1と同様にして粘着シートを作製した。

【0023】（比較例1）初期弾性率が $110\text{ N/mm}^2$ 、破断強度が $42\text{ N/mm}^2$ 、破断伸度が $500\%$ 、 $100^\circ\text{C}$ での貯蔵弾性率が $2.2 \times 10^6\text{ Pa}$ 、基材の厚さが $70\text{ }\mu\text{m}$ の塩化ビニル基材に、実施例1で用いた粘着剤を厚さ $10\text{ }\mu\text{m}$ 設けて粘着シートを得た。

【0024】（比較例2）初期弾性率が $96\text{ N/mm}^2$ 、破断強度が $57\text{ N/mm}^2$ 、破断伸度が $600\%$ 、 $100^\circ\text{C}$ での貯蔵弾性率が $7.8 \times 10^6\text{ Pa}$ 、基材の厚さが $40\text{ }\mu\text{m}$ のポリプロピレン基材に、実施例1で用いた粘着剤を厚さ $10\text{ }\mu\text{m}$ 設けて粘着シートを得た。

【0025】（比較例3）初期弾性率が $9\text{ N/mm}^2$ 、破断強度が $50\text{ N/mm}^2$ 、破断伸度が $1370\%$ 、 $100^\circ\text{C}$ での貯蔵弾性率が $5.9 \times 10^5\text{ Pa}$ 、基材の厚さが $100\text{ }\mu\text{m}$ のウレタン基材に、実施例1で用いた粘着剤を厚さ $10\text{ }\mu\text{m}$ 設けて粘着シートを得た。

【0026】（比較例4）初期弾性率が $320\text{ N/mm}^2$ 、破断強度が $43\text{ N/mm}^2$ 、破断伸度が $140\%$ 、 $100^\circ\text{C}$ での貯蔵弾性率が $2.2 \times 10^9\text{ Pa}$ 、基材の厚さ

が $70\text{ }\mu\text{m}$ のアクリル基材に、実施例1で用いた粘着剤を厚さ $10\text{ }\mu\text{m}$ 設けて粘着シートを得た。

【0027】実施例1～3及び比較例1～4で得られた粘着シートについて、下記に示すようにして評価試験を行った。すなわち、得られた粘着シートに、直径4インチ、厚さ $0.6\text{ mm}$ のシリコンウエハを接着固定し、ダイシングリングに装着固定した後、ダイシング装置（ディスコ社製、2S/8）に装着し、ダイシングブレード（ディスコ社製、2050HFDD）によって、ダイシング速度 $100\text{ mm/秒}$ 、回転数 $4\text{ 万 rpm}$ 、粘着テープの切り込み深さを $25\text{ }\mu\text{m}$ の条件でフルカットし、 $5\text{ mm} \times 5\text{ mm}$ の大きさのチップに切断した。ダイシング後のシリコンウエハを顕微鏡（倍率 $100$ 倍）で観察し、ウエハ上の切削くずの個数をカウントした。また、チップの切断面を顕微鏡にて観察し、深さ方向に $75\text{ }\mu\text{m}$ 以上の欠けまたは亀裂のあるチップを不良品とし、良品の歩留まりを調べた。次に、ダイシング後のシリコンウエハを簡易エキスパンディング機により $9\text{ mm}$ 引き落とした状態で顕微鏡観察し、チップ間の距離を測定した。その結果を表1に示す。

【0028】

【表1】

	切削くず（個）	歩留り（%）	チップ間距離（ $\mu\text{m}$ ）
実施例1	0	100	185
実施例2	7	100	140
実施例3	13	95	180
比較例1	48	95	130
比較例2	100個以上	55	115
比較例3	100個以上	10	180
比較例4	100個以上	50	シート破断

【0029】表1から明らかなように、本発明の実施例1～3のウレタン-アクリル複合フィルムは、初期弾性率等の特性が所定の範囲内であるので、切削くずの個数が少なく、良好なチップの歩留まりが高く、かつ、エキスパンディングによってチップ同士の間隔を十分にとることができた。一方、比較例1～4は、切削くず、歩留まり及びチップ間隔の評価において、少なくとも1つ以上劣っており、全てを同時に満足するものは得られなかった。

【0030】

【発明の効果】本発明によれば、環境問題の生じない、半導体製造工程に好適に使用される複合フィルムを提供することができる。また、半導体製造工程において、半導体ウエハのダイシングの際にチップの欠けや切削くずを生じず、エキスパンディングによってチップ同士の間隔を十分に広げることができ、チップのピックアップを容易に行うことができる半導体ウエハ保持シートを提供することができる。

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

C08L 75/04

C09J 7/02

識別記号

F I

C08L 75/04

C09J 7/02

7-コード（参考）

Z

Fターム(参考) 4F071 AA33 AA53 AF15Y AF20Y  
AF21Y AH12 BC01  
4J002 BG04W CK02X G005  
4J004 AA05 AA09 AA10 CA04 CA06  
CC02 CC03 FA08  
4J011 PA95 PC02 PC08 QA02 QA03  
QA06 QA07 QA08 QA09 QA38  
QA39 RA10 SA02 SA06 SA16  
SA36 SA53 UA01 UA03 UA04  
VA01 VA09 WA10  
4J026 AB02 BA05 BA20 BA25 BA27  
BA28 BA32 DB06 DB36 FA05  
FA09 GA08